

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра прикладної математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Леонід Бачурін

«_____» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК23 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма: Комп'ютерні науки
(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Системний аналіз та моделювання систем» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки «30» серпня 2023 р. – 8 с.

Розробник: Ярош І. В., старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики

Протокол № 8 від «31» серпня 2023 р.

Зав. кафедри _____ (Маслова Н.О.)

«31» серпня 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Протокол № 5 від «01» вересня 2023 р.

Голова _____ (Башков Є.О.)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	6	—
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	180	—
лекції:	48	—
практичні заняття:	32	—
лабораторні заняття:	—	—
семінари:	—	—
самостійна робота:	100	—
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Викладач Ярош Ірина Вікторівна, https://donntu.edu.ua/kitaer/pmi , iryna.yarosh@donntu.edu.ua , https://wiki.donntu.edu.ua/view/Ярош_Ірина_Вікторівна	

Передумови для вивчення дисципліни: успішному вивченню дисципліни «Системний аналіз та моделювання систем» сприяє попереднє опанування такими дисциплінами, як «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика».

2. Мета вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз та моделювання систем»

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування системи теоретичних знань і практичних навичок із теорії систем і принципів їх аналізу та моделювання, побудови статичних та динамічних моделей з використанням сучасних програмних засобів.

Компетентності:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики;
- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних

об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;
- використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови моделей;
- розуміти принципи моделювання систем і операцій;
- використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем;
- застосовувати знання методології та засобів моделювання складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при дослідженні функціональних моделей систем.

3. Очікувані результати навчання

Результатами опанування дисципліни «Системний аналіз та моделювання систем» є наявність базових знань із загальної теорії систем, із моделювання процесів та явищ різного характеру за допомогою сучасних програмних засобів, а також здатність проводити аналіз отриманих моделей і робити подальші висновки про стан і особливості модельованих процесів і явищ.

Внаслідок вивчення матеріалу навчальної дисципліни студент повинен знати: основні поняття теорії загальної теорії систем і моделювання, класифікацію систем та моделей, області їх використання, задачі системного аналізу та моделювання; методи моделювання та аналізу систем; принципи побудови систем та моделей; та вміти: обґрунтовано застосовувати положення системного аналізу, вибирати метод моделювання та оцінки поведінки систем; будувати адекватну модель системи або процесу з використанням сучасних комп'ютерних засобів; інтерпретувати і аналізувати результати моделювання.

Опанування дисципліною надає базис для подальшого вивчення наступних дисциплін зазначеної в робочій програмі спеціальності («Технології створення програмних продуктів», «Проектування інформаційних систем» і ін.).

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання при опануванні дисципліни «Системний аналіз та моделювання систем» є:

- екзамен;
- завдання індивідуальної роботи;
- завдання практичних робіт;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання мають формулювати порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами практичних, лабораторних, семінарських занять та виконання індивідуальних групових завдань) та підсумкового контролю.

Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5	Пр6	Пр7	Пр8	Пр9	Пр10	Пр11	ІР (РР)	Поточний контроль	Екзамен	Максимальний бал
2	2	5	5	5	2	2	2	1	2	4	8	40	60	100
1,2	1,2	3	3	3	1,2	1,2	1,2	0,6	1,2	2,4	4,8	24		

Примітка: 1) Пр1-Пр11 – практичні роботи, ІР (РР) – індивідуальна робота (розрахункова робота); 2) у числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні); 3) в оцінку поточного контролю з виконання практичних робіт включено контрольні та поточні опитування

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Вступ до системного аналізу та моделювання систем. Системний аналіз та моделювання систем як наука.

Тема 2. Базові засади загальної теорії систем.

Тема 3. Принципи та різновиди системного підходу.

Тема 4. Напрямки, методи та технології системного аналізу.

Тема 5. Основні положення та загальні аспекти моделювання систем.

Тема 6. Модель: визначення, властивості, структура, аспекти розробки.

Тема 7. Методи та процес моделювання систем (етапність, технологія).

Тема 8. Сутність комп'ютерного аналізу та моделювання систем, використовувані інструментальні засоби.

Тема 9. Методологія IDEF0.

Тема 10. Методологія IDEF3.

Тема 11. Методологія DFD.

Тема 12. Моделювання систем за допомогою апарату мереж Петрі.

Тема 13. Імітаційне моделювання систем.

6.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин:
		д.ф.н.
1	2	3
1	Практична робота 1: «Сучасні засоби для аналізу та моделювання процесів і систем».	2
2	Практична робота 2: «AllFusion Process Modeler як засіб для системного аналізу та моделювання».	2
3	Практична робота 3: «Методологія функціонального аналізу та моделювання інформаційних систем і процесів IDEF0».	4
4	Практична робота 4: «Методологія подієвого аналізу та моделювання інформаційних систем і процесів IDEF3».	4
5	Практична робота 5: «Методологія аналізу та моделювання потоків даних інформаційних систем і процесів DFD».	4
6	Практична робота 6: «Моделювання систем з використанням апарату мереж Петрі: дослідження способів представлення мережі».	2
7	Практична робота 7: «Моделювання систем з використанням апарату мереж Петрі: аналітичний підхід до визначення нового маркування мережі».	2
8	Практична робота 8: «Моделювання систем за допомогою апарату мереж Петрі: дослідження досяжності мережі».	2
9	Практична робота 9: «Знайомство з середовищем GPSS World для імітаційного моделювання складних систем».	2
10	Практична робота 10: «Імітаційне моделювання одноканальної системи масового обслуговування з використанням середовища GPSS World».	4
11	Практична робота 11: «Імітаційне моделювання багатоканальної (двоканальної) системи масового обслуговування з використанням середовища GPSS World».	4
Усього годин		32

6.3. Теми лабораторних занять

Робочим навчальним планом лабораторні заняття не передбачені.

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин:
		д.ф.н.
1	2	3
1	Тема 1. Вступ до системного аналізу та моделювання систем. Системний аналіз та моделювання систем як наука.	2

1	2	3
2	Тема 2. Базові засади загальної теорії систем.	8
3	Тема 3. Принципи та різновиди системного підходу.	6
4	Тема 4. Напрямки, методи та технології системного аналізу.	8
5	Тема 5. Основні положення та загальні аспекти моделювання систем.	4
6	Тема 6. Модель: визначення, властивості, структура, аспекти розробки.	8
7	Тема 7. Методи та процес моделювання систем (етапність, технологія).	8
8	Тема 8. Сутність комп'ютерного аналізу та моделювання систем, використовувані інструментальні засоби.	6
9	Тема 9. Методологія IDEF0.	8
10	Тема 10. Методологія IDEF3.	8
11	Тема 11. Методологія DFD.	8
12	Тема 12. Моделювання систем за допомогою апарату мереж Петрі.	8
13	Тема 13. Імітаційне моделювання систем.	8
14	Виконання індивідуальної (розрахункової) роботи	10
Усього годин		100

6.5. Індивідуальне завдання

Робочим навчальним планом передбачено виконання індивідуальної (розрахункової) роботи на тему «Моделювання систем за допомогою апарату мереж Петрі».

Мета роботи – отримати, опанувати та практично закріпити знання і вміння для моделювання й аналізу динамічних систем за допомогою апарату мереж Петрі (на подієвому рівні).

Варіант індивідуального завдання обирається студентом у відповідності до його порядкового номеру в переліку студентів академічної групи та пов'язаний із особливостями графічного подання мережі та значеннями тимчасових затримок на переходах мережі Петрі.

7. Література

7.1. Основна

1. Катренко А. В. Системний аналіз : підручник для ВНЗ (затв. МОН України) / А. В. Катренко, В. В. Пасічник. – Львів : Новий світ-2000, 2020. – 396 с.

2. Теорія систем і системний аналіз : навчальний посібник / О. А. Балтовський, К. Ю. Ісмаїлов, О. І. Сіфоров, Г. В. Форос, О. М. Заєць; за заг. ред. Балтовського О. А. – Одеса : РВВ ОДУВС, 2021. – 156 с.

3. Моделювання та оптимізація систем : підручник / В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний, О. І. Михальов, А. В. Усов. – Вінниця : ПП «ТД «Еднльвейс», 2017. – 804 с.

4. Основи комп'ютерного моделювання : навч. посібник / М. С. Барабаш, П. М. Кір'язєв, О. І. Лапенко, М. А. Ромашкіна. – К. : НАУ, 2019. – 492 с.

5. Моделювання складних систем : Посібник / Виклюк Я. І., Камінський Р. М., Пасічник В. В. – Львів : Новий Світ-2000, 2017. – 404 с.

7.2. Додаткова (допоміжна)

1. Комп'ютерне моделювання систем / К. Зеленський. – К. : Университет «Украина», 2014. – 315 с.

2. Математичне моделювання і системний аналіз : навчальний посібник / Ін. М. Грод, С. В. Мартинюк, О. М. Мартинюк. – Тернопіль : ТНПУ, 2016. – 60 с.

3. Махней О. В. Математичне моделювання : навчальний посібник / О. В. Махней. – Івано-Франківськ : Супрун В.П., 2015. – 372 с.

4. Моделювання систем : конспект лекцій / Великодний С. С. – Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2018. – 186 с.

5. Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л. О. Нікіфорова. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 83 с.

6. Варенко В. М. Системний аналіз інформаційних процесів : навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В.О. Юрченко. – К. : Университет «Україна», 2013. – 203 с.

7. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с.

8. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. / Т. О. Прокопенко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 139 с.

7.3. Методична

1. Методичні вказівки до виконання індивідуальної (розрахункової) роботи з дисципліни «Системний аналіз та моделювання систем» (у розробці).

8. Інформаційні ресурси

1. Томашевський В. М. Моделювання систем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Tomashev_2005_352.pdf.

2. Стеценко І. В. Моделювання систем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/auts/wp-content/uploads/sites/67/2017/02/MOCS_Kachanov_posobie.pdf.

3. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/986/1/%D0%A2%D0%A1%D0%86%D0%A1%D0%90_%D0%9D%D0%9F_%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf.

4. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://shron1.chtyvo.org.ua/Chornei_Nataliia/Teoriia_system_i_systemnyi_analiz.pdf?.